

Basiskonzept: Stoff-Teilchen; Stoffe besitzen typische Eigenschaften

Klasse: 6

Name:

Datum:

Thema: Dichtebestimmung eines unbekanntes Metalls

Wir haben in der letzten Stunde bereits die Dichte von verschiedenen Lebensmittel bestimmt. Heute wollen wir die Dichte eines unbekanntes Stoffes messen, um herauszufinden aus welchem Material der Stoff besteht.

Material: breiter Messzylinder (100 mL), Waage, Anspitzer, Taschenrechner

Chemikalien: Wasser

Durchführung: Der Anspitzer wird zunächst gewogen und das Gewicht mit allen Kommastellen unten notiert. Der Messzylinder wird mit 50 mL Wasser befüllt und der genaue Wasserstand abgelesen und ebenfalls notiert. Jetzt wird der Anspitzer in den wassergefüllten Messzylinder gegeben und der neue Wasserstand abgelesen sowie unter Beobachtung festgehalten.

Beobachtung:

Masse Anspitzer: _____, _____ g

Wasserstand ohne Anspitzer: _____ mL = cm³

Wasserstand mit Anspitzer: _____ mL = cm³

- 1. Aufgabe: {EA}** Nenne die Formel für Dichte. Tipp: Wenn du dich nicht erinnern kannst, suche in deinem Buch im Register und dem Wort Dichte.
- 2. Aufgabe: {PA}** Berechne zunächst das Volumen des Anspitzers mithilfe der notierten Wasserstände. Berechne anschließend die Dichte des Anspitzers mit der Formel aus Aufgabe 1. (Hinweis: mL und cm³ sind dasselbe). Tausche dich dabei mit deinem Partner über deinen Rechenweg aus.
- 3. Aufgabe: {PA/UG}** Beurteile nach deiner Berechnung aus welchem Material der Anspitzer besteht. Eine Tabelle mit der Dichte verschiedener Stoffe findest du auf S. XYZ in deinem Chemiebuch. Diskutiere anschließend mit deinem Partner / Klasse, ob ihr auf dasselbe Ergebnis gekommen seid.

1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Das vorliegende Arbeitsblatt thematisiert ein Anwendungsbeispiel der Dichte zur Bestimmung unbekannter Stoffe. In der Sequenzstellung des Unterrichts könnte das Arbeitsblatt nach dem Schülerversuch V2: „Schwimmverhalten von Obst und Gemüse“ eingesetzt werden. Mit dem einfachen Versuch wird die Experimentierkompetenz der Schülerinnen und Schüler geschult und darüber hinaus eine praktische Anwendung der abstrakten Größe der Dichte demonstriert. Dieses Arbeitsblatt ist nur für leistungsstärkere Klassen gegen Ende der 6. Klassenstufe geeignet. Da Thema Dichte in der 7. Klasse erweitert wird, stellt dieses Arbeitsblatt eine gute Möglichkeit zur Wiederholung und Anwendung der nur allgemein kennengelernten Dichte dar. Die experimentelle Vorgehensweise ist zudem für SuS der 6. Klasse angemessen. Somit kann dieses Arbeitsblatt unter Reflexion der eben vorgestellten Elemente gut in einer stärkeren 6. Klasse eingesetzt werden.

1.1 Erwartungshorizont

Die thematische Einbettung ins Kerncurriculum erfolgt über das Basiskonzept Stoff und Teilchen. In diesem Zusammenhängen soll im Rahmen des Kompetenzbereichs Fachwissen unterrichtet werden, dass Stoffe typische Eigenschaften besitzen. Die Dichte stellt in diesem Kontext eine stoffspezifische Größe dar. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, dass Stoffe anhand ihrer spezifischen Eigenschaften genau identifiziert werden sollen. Weiterhin fördert der Versuch die Experimentierkompetenz. Der Kompetenzbereich der Kommunikation stellt ein weiteres Schlüsselement dar, da die Schülerinnen und Schüler sich bei der Bearbeitung viel austauschen und diskutieren müssen.

Die 1. Aufgabe deckt den Anforderungsbereich I ab. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich an ihr Wissen erinnern bzw. lernen wie Informationen schnell über das Register gefunden werden können. Zudem wird durch die Aufgabe überprüft, ob die Schülerinnen und Schüler die Relation von Masse und Volumen eines Stoffes verstanden haben.

Die 2. Aufgabe bezieht sich auf die Auswertung des durchgeführten Versuchs. Hier müssen die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass das verdrängte Wasservolumen des Anspitzers seinem Volumen entspricht. Ferner haben die Schülerinnen und Schüler bei dieser Aufgabe die Möglichkeit mit ihrem Partner zusammen eine Lösungsstrategie zu entwickeln. Zudem schult das Berechnen der Dichte den Umgang mit Formeln und Größeneinheiten. Die Schwierigkeit dieser Aufgabe bewegt sich im Anforderungsbereich II.

Die 3. Aufgabe bezieht sich auf den Anforderungsbereich III. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre Dichteberechnung nun interpretieren, indem sie sich zunächst selbstständig Tabellen aus der Literatur heraussuchen. In der Regel wird ihre berechnete Dichte nicht zu finden sein, da immer

Messerfehler durch ungenaue Arbeiten auftreten. Somit müssen die Schülerinnen und Schüler lernen, dass experimentell bestimmte Größen fehlerbelastet sind. Weiterhin soll ein Bewusstsein für die Auswahl des Literaturwertes geschaffen werden, welcher am dichtesten an dem experimentell bestimmten liegt. Diese Kompetenz bildet ein Schlüsselement im wissenschaftlichen Erkenntnisprozess, sodass eine frühe Förderung wichtig ist.

1.2 Erwartungshorizont

1. Aufgabe:

Die Dichte bezeichnet eine typische Eigenschaft von Stoffen. Die Formel stellt den Quotienten aus Masse [g] und dem Volumen [cm³] dar, $\rho = \frac{m}{V}$.

2. Aufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler müssen erkennen, dass das Volumen eines Stoffes dem Volumen an verdrängten Wasser entspricht. Als Wasserstands Differenz sollten sie ca. 4,5 mL erhalten. Bei einer Masse von 8,48 g für den Anspitzer erhalten sie für die Dichte:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8,48\text{g}}{4,5\text{ mL}} = 1,884 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

Die berechnete Dichte für den Anspitzer beträgt $1,884 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$.

3. Aufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler müssen zunächst eine Tabelle mit Dichteangaben recherchieren. Hier ist eine Tabelle aus dem Buch: Chemie, Stoff – Formel – Umwelt angegeben:

Wasser: $1,0 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$	Magnesium: $1,74 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$	Aluminium: $2,70 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$	Zink: $6,92 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$
Eisen: $7,86 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$	Kupfer: $8,93 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$		

Die Schülerinnen und Schüler müssen ihre berechnete Dichte nun mit den Literaturangaben vergleichen und daraus beurteilen, dass ihr Anspitzer zu großen Teilen aus Magnesium bestehen muss.

Literatur: M. Tausch, M. Wachtendonk (1996): *Chemie, Stoff – Formel – Umwelt*. Bamberg: C.C. Buchners Verlag.

Becker, F.-M. (2013). *Formelsammlung: Formeln, Tabellen, Daten ; Mathematik, Physik, Astronomie, Chemie, Biologie, Informatik*. Berlin: Duden Paetec Schulbuch verl.